

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05654874 **Image available**
PLASTIC ENDLESS BELT

PUB. NO.: 09-269674 [J P 9269674 A]
PUBLISHED: October 14, 1997 (19971014)
INVENTOR(s): YASUI EIJI
 FUJITA TSUKASA
 ITO KENICHI
APPLICANT(s): TOKAI RUBBER IND LTD [352400] (A Japanese Company or
 Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 08-077006 [JP 9677006]
FILED: March 29, 1996 (19960329)
INTL CLASS: [6] G03G-015/16; B29D-029/00; G03G-015/01
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 14.2
 (ORGANIC CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds)
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R125 (CHEMISTRY -- Polycarbonate Resins)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a good image even on the both end parts of an endless belt without causing deformation of the end parts of the belt toward the inner circumference by specifying the shrinkage ratios of the materials which form two layers of the belt in such a manner that the shrinkage ratio of the material which forms the inner layer is the same as or smaller than the shrinkage ratio of the material which forms the outer layer.

SOLUTION: The plastic endless belt has a three-layer structure, in which the inner layer 15 consists of a vinyl chloride resin, the intermediate layer 16 consists of a polyamide resin, and the outer layer 17 consists of a fluorocarbon resin. The vinyl chloride resin used for the inner layer 15 is preferably a vinyl chloride-vinyl acetate copolymer resin having 4000 to 40000 number average mol.wt. In the two layers having larger thickness, for example, in the inner layer 15 and the outer layer 17, the shrinkage ratio of the vinyl chloride resin used for the inner layer 15 is controlled to be same or smaller than the shrinkage ratio of the fluorocarbon resin used for the outer layer 17. Thereby, deformation of the end parts of the obtained plastic endless belt to the inner circumference can be prevented.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-269674

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/16			G 0 3 G 15/16	
B 2 9 D 29/00			B 2 9 D 29/00	
G 0 3 G 15/01	1 1 4		G 0 3 G 15/01	1 1 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-77006

(22) 出願日 平成8年(1996)3月29日

(71) 出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

(72) 発明者 安井 栄治

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

(72) 発明者 藤田 司

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

(72) 発明者 伊藤 研一

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 西藤 征彦

(54) 【発明の名称】 プラスチック無端ベルト

(57) 【要約】

【課題】無端ベルトの両端部が内周側に変形することなく、無端ベルトの両端部においても良好な画像を得ることのできるプラスチック無端ベルトを提供する。

【解決手段】多層の無端ベルトであって、上記多層のうち厚みの大きい順に2層を抽出し、その2層の形成材料の収縮率が下記の条件(A)を満足するよう設定されている。

(A) 内周側の層形成材料の収縮率は外周側の層形成材料の収縮率と同一もしくは小さく設定されている。

中に残留した溶剤が除去されて収縮、固定されるが、先に固定した外周側の層により、内周側の層に応力が発生する。このため、軸体から無端ベルトを抜き取ると、無端ベルトの両端部が内周側に変形する。

【0012】そこで、上記①、②の現象を最小限に抑制するためには、内周側の層形成材料の収縮率を外周側の層形成材料の収縮率と同一もしくは小さくすればよいことを見だし、この発明に到達した。

【0013】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明の実施の形態について説明する。

【0014】この発明は、多層の無端ベルトであって、上記多層のうち厚みの大きい順に2層を抽出し、その2層の形成材料の収縮率が下記の条件(A)を満足するよう設定されている。

(A) 内周側の層形成材料の収縮率は外周側の層形成材料の収縮率と同一もしくは小さく設定されている。

【0015】その一例を図1に示す。このプラスチック無端ベルトは、3層構造を有し、内層15が塩化ビニル系樹脂で形成され、中間層16がポリアミド樹脂で形成され、さらに外層17がフッ素樹脂で形成されている。

【0016】上記内層15に用いられる塩化ビニル系樹脂としては、数平均分子量4000~40000の塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂等が用いられる。すなわち、層を形成する工程の一つである収縮の際、結晶化が起りにくいからである。

【0017】上記塩化ビニル系樹脂の市販品としては、例えばソリューションビニル樹脂VAGH(ユニオン・カーバイド社製)、デンカラック(電気化学工業社製)等が知られている。

【0018】また、上記塩化ビニル系樹脂の溶剤としては、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、アセトン、トルエン、メチルイソブチルケトン等が用いられる。そして、これらは単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。なかでも、アセトン/トルエン混合溶剤(アセトン/トルエン=3/1)が好適である。

【0019】そして、上記内層15に用いられる塩化ビニル系樹脂の鉛筆硬度は、B~2Hであることが好ましい。すなわち、上記範囲内でないと、フルカラー複写機等の電子写真複写機の転写中間体として用いられる場合に、無端ベルトの反転が生じてしまうおそれがあるからである。なお、上記鉛筆硬度は、JIS K 5400の鉛筆ひっかき値に準じて測定される。

【0020】さらに、上記内層15に用いられる塩化ビニル系樹脂の引張強度は、100~700kgf/cm²であることが好ましい。より好ましくは、200~500kgf/cm²である。すなわち、上記範囲内でないと、フルカラー複写機等の電子写真複写機の転写中間体として用いられる場合、転写の際にトナーがずれてしまうおそれがあるからである。なお、上記引張強度は、

JIS K 6251に準じて測定される。

【0021】つぎに、上記中間層16に用いられるポリアミド樹脂としては、N-メトキシメチル化ナイロン(以下「ナイロン8」と略す)、ナイロン12、共重合ナイロン等が用いられる。なかでも、上記内層15と外層17との密着強度を向上させ、しかもその2層が混ざらないようにするために、ナイロン8を用いることが好適である。

【0022】また、上記ポリアミド樹脂の溶剤としては、メタノール、エタノール等の単独溶剤またはそれら単独溶剤に水、トルエン等を混合させた混合溶剤、1-プロパノール、2-プロパノール等が用いられる。なかでも、ナイロン8とメタノール/水混合溶剤(メタノール/水=3/1)との組み合わせが好適である。

【0023】つぎに、上記外層17に用いられるフッ素樹脂としては、特に限定するものではないが、フッ化ビニリデン-四フッ化エチレン共重合体(以下「Poly(VdF-TFE)」と略す)、エチレン-四フッ化エチレン共重合体(以下「ETFE」と略す)、ポリクロロトリフルオロエチレン(以下「PCTFE」と略す)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(以下「FEP」と略す)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(以下「PFA」と略す)等が用いられる。なかでも、溶剤可溶性のものとして、Poly(VdF-TFE)が好適である。すなわち、製法的に有利だからであり、しかもトナー離型性に優れる。

【0024】また、上記溶剤可溶性フッ素樹脂の溶剤としては、メチルエチルケトン(以下「MEK」と略す)、アセトン、メチルイソブチルケトン(以下「MIBK」と略す)、トルエン、酢酸エチル、テトラヒドロフラン(以下「THF」と略す)等が用いられる。なかでも、Poly(VdF-TFE)とアセトンの組み合わせが好適である。

【0025】そして、厚みの大きい順に2層、例えば内層15および外層17において、内層15に用いられる塩化ビニル系樹脂の収縮率は、外層17に用いられるフッ素樹脂の収縮率と同一もしくは小さくなければならない。すなわち、この関係を保つことにより、得られるプラスチック無端ベルトの両端部が内周側へ変形することを防止できるからである。これが、この発明の大きなポイントである。

【0026】なお、上記内層15、中間層16、外層17の少なくとも一層に、導電性フィラーを含有させてもよい。上記導電性フィラーとしては、アルミニウム粉末、ステンレス粉末等の金属粉末、c-ZnO、c-TiO₂、c-ZnO₄、c-SnO₂等の導電性金属酸化物、グラファイト、カーボンブラック等の導電性粉末、4級アンモニウム塩、リン酸エステル、スルホン酸塩、脂肪族多価アルコール、脂肪族アルコールサルフェ

ート塩等のイオン性導電材等があげられる。これら導電性フィラーは、単独でもしくは2種以上を併せて用いられる。これら導電性フィラーのなかでも、分散性の点から、 $c-TiO_2$ および $c-SnO_2$ が好ましい。なお、上記「c-」とは、導電性を有するという意味である。

【0027】上記プラスチック無端ベルトは、例えばつぎのようにして作製することができる。すなわち、まず、各層15~17の形成材料およびその溶剤を、それぞれ適宜に配合し、ボールミル等で混練し、ついで攪拌し、各コーティング液を調製する。そして、このようにして調製されたコーティング液の濃度は、層の厚みに応じて適宜に設定される。すなわち、層の厚みはコーティング液の粘度調整が大きな要因となり、この粘度調整によって設定され、上記粘度はコーティング液の濃度に決定される。

【0028】ついで、上記各コーティング液を、図3に示すようにそれぞれ槽18、槽19、槽20に収容する。一方、金属製の軸体（例えばアルミニウム、ステンレス等）21を準備し、この軸体21を垂直に立てて、まず槽18に収容されているコーティング液中に繰り返し浸漬する。そして、所定の回数浸漬を繰り返した後、コーティング液中から軸体21を引き上げる。ついで、同様の操作を行い、3層構造を形成する。つぎに、乾燥し溶剤を除去した後、加熱処理（例えば60~150℃×60分間）を行い、上記軸体21を抜き取ると、図1に示すプラスチック無端ベルトが得られる。

【0029】内層15の形成材料の収縮率が外層17の形成材料の収縮率と同一もしくは小さくなるよう設定されているため、各層15~17の収縮、固定時に、内周側に応力が生じにくい。したがって、無端ベルトの両端部が内周側に変形することがなく、電子写真複写機等の転写中間体として用いた場合、無端ベルトの両端部においても良好な画像を得ることができる。

【0030】なお、この発明のプラスチック無端ベルトにおいて、上記塩化ビニル系樹脂で形成された内層15とフッ素樹脂で形成された外層17の合計の厚みは50~200 μm であることが好ましい。より好ましくは、100~150 μm である。すなわち、厚みが50 μm 未満であると強度が不足するおそれがあり、200 μm を超えると耐屈曲疲労性に劣るおそれがあるからである。

【0031】そして、ポリアミド樹脂で形成された中間層16の厚みは1~50 μm であることが好ましい。より好ましくは、5~20 μm である。すなわち、厚みが1 μm 未満であると電気的特性の経時変化が大きくなるおそれがあり、50 μm を超えるとベルト全体の強度と屈曲性を両立させることが困難となるおそれがあるからである。

【0032】そして、プラスチック無端ベルト全体の特

性として、その体積抵抗率が $10^6 \sim 10^{14} \Omega \cdot cm$ に設定されていることが好ましい。より好ましくは、 $10^8 \sim 10^{12} \Omega \cdot cm$ である。すなわち、 $10^6 \Omega \cdot cm$ 未満であると電荷の減衰が早すぎ電源の容量を大きくする必要が生ずるおそれがあり、 $10^{14} \Omega \cdot cm$ を超えると電荷の減衰が遅すぎ、除電のシステムを必要とするおそれがあるからである。また、上記プラスチック無端ベルトの表面抵抗率が $10^6 \sim 10^{14} \Omega/\square$ に設定されていることが好ましい。より好ましくは、 $10^8 \sim 10^{14} \Omega/\square$ である。すなわち、 $10^6 \Omega/\square$ 未満であると電荷の減衰が早すぎ電源の容量を大きくする必要が生ずるおそれがあり、 $10^{14} \Omega/\square$ を超えると電荷の減衰が遅すぎ、除電のシステムを必要とするおそれがあるからである。

【0033】つぎに、この発明の他の例を図2に示す。すなわち、このプラスチック無端ベルトは、4層構造を有し、最内層22がフッ素樹脂で形成され、その外側の第一の中間層23がポリアミド樹脂で形成され、さらにその外側の第二の中間層24がフッ素樹脂で形成されている。そして、最外層25がシリコン樹脂で形成されている。

【0034】まず、上記最内層22および第二の中間層24に用いられるフッ素樹脂としては、特に限定するものではなく、前記の例において、外層17に用いたフッ素樹脂が用いられる。そして、上記最内層22に用いるフッ素樹脂と第二の中間層24に用いるフッ素樹脂の種類は同一であってもよいし、異なるものであってもよい。

【0035】また、上記溶剤可溶性フッ素樹脂の溶剤も、前記の外層17に用いた溶剤と同様のものが用いられる。

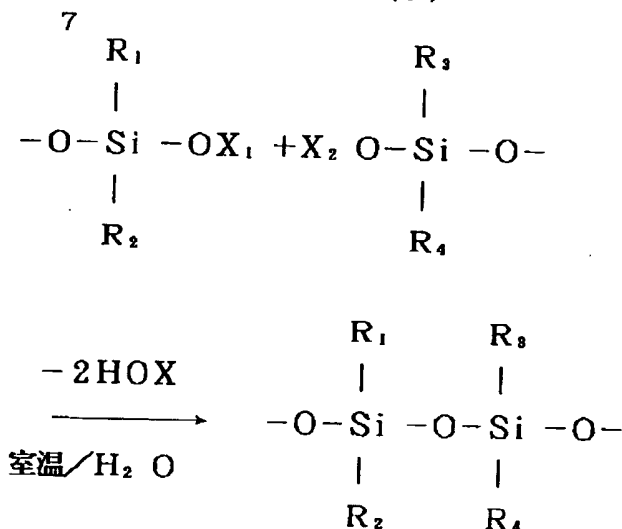
【0036】つぎに、上記第一の中間層23に用いられるポリアミド樹脂としては、前記の例において、中間層16に用いたポリアミド樹脂と同様のものが用いられる。

【0037】また、上記ポリアミド樹脂の溶剤も、前記の中間層16に用いた溶剤と同様のものが用いられる。


【0038】さらに、上記最外層25に用いられるシリコン樹脂としては、特に限定するものではないが、通常、作業効率を考慮して、液状のシリコン樹脂が用いられ、より作業効率を向上させるために、 n -ヘキサン等を含有させてもよい。また、特にハードタイプの一液または二液の硬化型のシリコン樹脂が好ましい。なかでも、加熱硬化型シリコンレジン（メチル系）、室温硬化型シリコンレジンが好適である。すなわち、トナー離型性が向上するからである。なお、上記室温硬化型シリコンレジンの硬化反応を下記の式（1）に示す。

【0039】

【化1】



X_1, X_2 : $-\text{CH}_3$ または $-\text{N}=\text{CR}_5$, R_6

$R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$: $-\text{CH}_3$, , H

のいずれかであり、互いに同じであっても異なってもよい。

【0040】また、上記シリコン樹脂の鉛筆硬度はB～5Hであることが好ましい。より好ましくは、F～2Hである。すなわち、鉛筆硬度B未満であると、このシリコン樹脂によって形成された最外層25、すなわちプラスチック無端ベルトの表面上に傷がつきやすいからであり、鉛筆硬度5Hを超えると感光ドラムやクリーニングブレード等に傷がつきやすいからである。

【0041】この4層構造の無端ベルトにおいても、厚みの大きい順に2層、例えば最内層22および第二の中間層24において、最内層22に用いるフッ素樹脂の収縮率は、第二の中間層24に用いられるフッ素樹脂の収縮率と同一もしくは小さくしなければならない。

【0042】上記最内層22および第二の中間層24の形成材料の収縮率をこのように設定することにより、前記3層構造の無端ベルトと同様、得られるプラスチック無端ベルトの両端部が内周側へ変形することなく、電子写真複写機等の転写中間体として用いた場合、無端ベルトの両端部においても良好な画像を得ることができる。

【0043】なお、上記プラスチック無端ベルトにおいて、フッ素樹脂で形成された最内層22と第2の中間層24の合計の厚みは、50～200μmであることが好ましい。より好ましくは100～150μmである。すなわち、厚みが50μm未満であると強度が不足するおそれがあり、200μmを超えると耐屈曲疲労性に劣るおそれがあるからである。

【0044】そして、ポリアミド樹脂で形成された第一の中間層23の厚みとしては、前記の例において、中間* 50

* 層16の厚みと同様の範囲であることが好ましい。

【0045】さらに、フッ素樹脂で形成された第二の中間層24の厚みとしては、前記の例において、最外層17の厚みと同様の範囲であることが好ましい。

【0046】そして、シリコン樹脂で形成された最外層16の厚みは、0.5～30μmに設定されていることが好ましい。より好ましくは、1～10μmである。すなわち、厚みが0.5μm未満であると、摩耗によりトナー離型性の低下を生ずるおそれがあり、30μmを超えると、柔軟性に乏しくなり、ひび割れを起こすおそれがあるからである。

【0047】そして、プラスチック無端ベルト全体の特性として、その体積抵抗率は、前記の例と同様の範囲であることが好ましい。また、上記プラスチック無端ベルトの表面抵抗率も、前記の例と同様の範囲であることが好ましい。

【0048】なお、この発明のプラスチック無端ベルトは、隣合う2層の収縮率が、外周側より内周側の方が小さければよいのであり、特に3層構造や4層構造に限定するものではない。そして、各層の形成材料も、上記の二例に限定するものではなく、従来公知の各種の層形成材料を用いることができる。例えば、ABS樹脂、ポリメチルメタクリレート（以下「PMMA」と略す）等を用いることができる。

【0049】つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

【0050】

【実施例1～3】下記の表1に示す配合割合で、各層の形成材料と各層の溶剤とを配合し、そしてボールミル等で混練し、ついで攪拌することにより、各コーティング液を調製した。各コーティング液の粘度を、同じく表1に示した。また、内層形成材料の鉛筆硬度および各層形成材料の収縮率を下記に示す方法で測定し、その結果を表2に示した。ついで、上記のようにして調整された各コーティング液を、それぞれ別々の槽に収容した(図3参照)。そして、前述の方法に従い、アルミニウム製の軸体の周囲に順次、内層、中間層、外層となる層を積層形成し、乾燥し溶剤を除去した後、加熱処理(60～150℃×60分間)を行うことにより各層を形成した。ついで、上記アルミニウム製の軸体を抜き取って、目的とするプラスチック無端ベルトを得た。このようにして、得られたプラスチック無端ベルトについて、各層および全体の厚み、体積抵抗率、表面抵抗率、耐屈曲疲労性、難燃性、複写画像の画質を調べ、その結果を下記の表2、表3に示した。なお、各測定方法は以下の通りである。

【0051】〔粘度〕B型粘度計を用いて測定した。 20

【0052】〔鉛筆硬度〕JIS K 5400の鉛筆
ひっかき値に準じて測定した。

*【0053】〔引張強度〕JIS K 6251に準じて測定した。

【0054】〔収縮率〕円筒金型周長と製品内周長の比の方法で測定した。

【0055】〔厚み〕マイクロメータを用いて測定した。

【0056】〔体積抵抗率および表面抵抗率〕JIS K 6911の抵抗率試験法に準じて、印加電圧100V時の体積抵抗率および表面抵抗率を算出した。

10 【0057】〔耐屈曲疲労性〕MIT耐折強さ試験機を用いて、規定寸法の試験片を繰返し折り曲げ、切れるまでの往復回数を測定した。

【0058】〔難燃性〕UL-94VTM試験法に準じて測定した。

【0059】〔複写画像の画質評価〕得られたプラスチック無端ベルトを電子写真複写機(プリテール500、リコー社製)に用い、得られる複写画像の評価を行った。そして、複写画像の両端部において、乱れが確認されなかったものを○、乱れが確認できたものを×として表した。

【0060】

【表1】

(重量部)

内層	樹脂	塩化ビニル系樹脂	*1	実施例1	実施例2	実施例3
				100	—	—
		ABS樹脂	*2	—	100	—
		PMMA	*3	—	—	100
	導電剤	c-TiO ₂	*4	—	50	—
		c-Fe ₂ O ₃	*5	—	—	48
		c-TiO ₂	*6	7	—	—
		c-TiO ₂	*7	30	—	—
	溶剤	アセトン		300	—	—
		トルエン		100	—	—
		塩化メチレン		—	400	400
	粘度(cps)			200	150	150
中間層	樹脂	ナイロン8	*8	100	100	100
		c-TiO ₂	*9	6.7	—	—
	導電剤	c-SnO ₂	*10	—	64	64
	溶剤	メタノール		360	360	360
		水		120	120	120
	粘度(cps)			100	100	100
外層	樹脂	Poly(NdF-TFE)	*11	100	100	—
		塩化ビニル系樹脂	*1	—	—	100
	導電剤	c-TiO ₂	*4	30	30	—
		c-Fe ₂ O ₃	*6	—	—	—
		c-TiO ₂	*7	—	—	7
		c-TiO ₂	*6	—	—	30
	溶剤	アセトン		400	400	300
		トルエン		—	—	100
	粘度(cps)			250	250	200

11

【0061】*1 : ソリューションビニル樹脂VAGH (ユニオンカーバイド社製)

*2 : トヨラックパレル (東レ社製)

*3 : バイオン (呉羽化学社製)

*4 : チタンブラック13M (三菱マテリアル社製)

*5 : マグネタイトTM-620 (三菱マテリアル社製)

*6 : タイペークET-500W (石原産業社製) *

12

**7 : タイペークFT-1000 (石原産業社製)

*8 : トレジンEF-30T (帝国化学産業社製)

*9 : チタンブラック13R (三菱マテリアル社製)

*10 : 導電性酸化スズT-1 (三菱マテリアル社製)

*11 : ネオフロンVT-100 (ダイキン工業社製)

【0062】

【表2】

		実施例1	実施例2	実施例3
内層	形成材料の鉛筆硬度	H	H	HB
	形成材料の収縮率 (%)	0.7	1.0	1.0
	厚み (μm)	70	70	70
中間層	形成材料の収縮率 (%)	0.1	0.1	0.1
	厚み (μm)	10	10	10
外層	形成材料の収縮率 (%)	1.4	1.4	1.4
	厚み (μm)	70	70	70
全体の厚み (μm)		150	150	150

【0063】

※ ※【表3】

	実施例1	実施例2	実施例3
引張強度(kgf/cm ²)	230	390	380
体積抵抗率(Ω・cm)	3.20×10 ⁹	2.00×10 ⁹	4.00×10 ⁹
表面抵抗率(Ω/□)	1.50×10 ⁹	2.80×10 ⁹	3.50×10 ⁹
耐屈曲疲労性(MIT試験回数)	10000<	10000<	10000<
難燃性(UL-94)	VTM-2 相当	VTM-2 相当	VTM-2 相当
複写画像の画質評価	○	○	○

【0064】上記実施例1品～3品は複写画像の両端部での乱れがなく、プラスチック無端ベルトの両端部の内周側への変形が見られなかった。また、その他の評価項目においても良好であった。

【0065】

【実施例4～6、比較例1】下記の表4に示す配合割合で、各層の形成材料と各層の溶剤とを配合し、ボールミル等で混練し、ついで攪拌することにより、各コーティング液を調製した。各コーティング液の粘度を、同じく表4に示した。また、最外層形成材料の鉛筆硬度および各層形成材料の収縮率を、下記に示す方法で測定し、その結果を表5に示した。ついで、上記のようにして調整された各コーティング液を、それぞれ別々の槽に収容し★

★た。そして、前述の方法に従い、アルミニウム製の軸体の周囲に順次、最内層、第一の中間層、第二の中間層、最外層となる層を積層形成し、乾燥し溶剤を除去した後、加熱処理(60～150℃×60分間)を行うことにより各層を形成した。ついで、上記アルミニウム製の軸体を抜き取って、目的とするプラスチック無端ベルトを得た。このようにして得られたプラスチック無端ベルトについて、各層および全体の厚み、全体の引張強度、体積抵抗率、表面抵抗率、耐屈曲疲労性、難燃性、複写画像の画質を調べ、その結果を下記の表5、表6に示した。

【0066】

【表4】

(重量部)

				実施例4	実施例5	実施例6	比較例1
最内層	樹脂	Poly(VdF-TrFE)	*1	100	—	—	100
		塩化ビニル系樹脂	*2	—	100	100	—
	導電剤	c-TiO ₂	*3	30	—	—	30
		c-Fe ₃ O ₄	*4	—	—	—	—
		c-TiO ₂	*5	—	7	7	—
		c-TiO ₂	*6	—	30	30	—
	溶剤	アセトン		400	300	300	400
		トルエン		—	100	100	—
	粘度(cps)			250	200	200	250
第1中間層	樹脂	ナイロン8	*7	100	100	100	100
		c-TiO ₂	*8	67	—	—	—
	導電剤	c-SnO ₂	*9	—	64	64	64
	溶剤	メタノール		360	360	360	360
		水		120	120	120	120
	粘度(cps)			100	100	100	100
第2中間層	樹脂	Poly(VdF-TrFE)	*1	100	100	—	—
		塩化ビニル系樹脂	*2	—	—	100	100
	導電剤	c-TiO ₂	*3	30	30	—	—
		c-Fe ₃ O ₄	*4	—	—	—	—
		c-TiO ₂	*5	—	—	7	7
		c-TiO ₂	*6	—	—	30	30
	溶剤	アセトン		400	400	300	300
		トルエン		—	—	100	100
	粘度(cps)			250	250	200	200
最外層	樹脂	シリコーン樹脂	*10	100	100	100	100
		シリコーン樹脂	*11	—	—	—	—
		シリコーン樹脂	*12	—	—	—	—
	溶剤	n-ヘキサン		400	400	400	400
粘度(cps)				10	10	10	10

【0067】*1 : ネオフロンVT-100 (ダイキン工業社製)

*2 : ソリューションビニル樹脂VAGH (ユニオンカーバイド社製)

*3 : チタンブラック13M (三菱マテリアル社製)

*4 : マグネタイトTM-620 (三菱マテリアル社製)

*5 : タイペークET-500W (石原産業社製)

*6 : タイペークFT-1000 (石原産業社製)

*7 : トレジンEF-30T (帝国化学産業社製) *

**8 : チタンブラック13R (三菱マテリアル社製)

40 *9 : 導電性酸化スズT-1 (三菱マテリアル社製)

*10 : シリコーンSR2411 (東レ・ダウコーニング・シリコーン社製)

*11 : シリコーンSR2410 (東レ・ダウコーニング・シリコーン社製)

*12 : シリコーンSR2316 (東レ・ダウコーニング・シリコーン社製)

【0068】

【表5】

15		16			
		実施例4	実施例5	実施例6	比較例1
最内層	形成材料の収縮率(%)	1.4	0.7	0.7	1.4
	厚み(μm)	60	60	60	60
中間層1	形成材料の収縮率(%)	0.1	0.1	0.1	0.1
	厚み(μm)	15	15	15	15
中間層2	形成材料の収縮率(%)	1.4	1.4	0.7	0.7
	厚み(μm)	73	73	73	73
最外層	形成材料の鉛筆硬度	F	F	F	F
	形成材料の収縮率(%)	0.7	0.7	0.7	0.7
	厚み(μm)	2	2	2	2
全体の厚み(μm)		150	150	150	150

【0069】

* * 【表6】

	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1
引張強度(kgf/cm ²)	230	390	410	380
体積抵抗率(Ω・cm)	3.20×10 ⁹	1.10×10 ⁹	8.50×10 ⁹	2.30×10 ⁹
表面抵抗率(Ω/□)	1.50×10 ⁹	2.00×10 ⁹	1.80×10 ⁹	1.80×10 ⁹
耐屈曲疲労性 (MIT試験回数)	10000<	10000<	10000<	10000<
難燃性(UL-94)	VTM-2 相当	VTM-2 相当	VTM-2 相当	VTM-2 相当
複写画像の画質評価	○	○	○	×

【0070】上記実施例4品～6品は複写画像の両端部での乱れがなく、プラスチック無端ベルトの両端部の内周側への変形が見られなかった。しかしながら、比較例1品は複写画像の両端部での乱れがみられ、プラスチック無端ベルトの両端部の内周側への変形がみられた。

【0071】

【発明の効果】以上のように、この発明のプラスチック無端ベルトは、多層の無端ベルトであって、上記多層のうち厚みの大きい順に2層を抽出し、その2層の形成材料の収縮率が内周側の層形成材料の収縮率より外周側の層形成材料の収縮率が同一もしくは小さくなるよう設定されているため、プラスチック無端ベルトの製造時に、無端ベルトの両端部が内周側に変形することが防止される。したがって、上記無端ベルトを電子写真複写機等の転写ベルトとして使用すると、両端部においても良好な画像を得ることができる。

※

※【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のプラスチック無端ベルトの一例を示す断面図である。

【図2】この発明のプラスチック無端ベルトの他の例を示す断面図である。

【図3】この発明のプラスチック無端ベルトの製法の一例を示す説明図である。

【図4】(A)は電子写真複写機に用いられる無端ベルトの模式的な斜視図であり、(B)は(A)のX-X断面図である。

【図5】電子写真複写機の複写機構を示す構成図である。

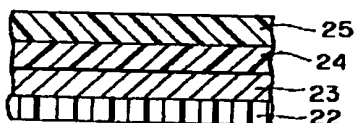
【符号の説明】

15 内層

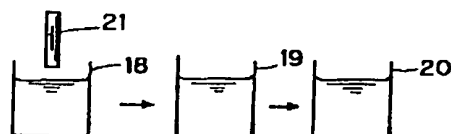
16 中間層

17 外層

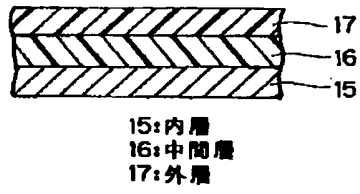
【図2】



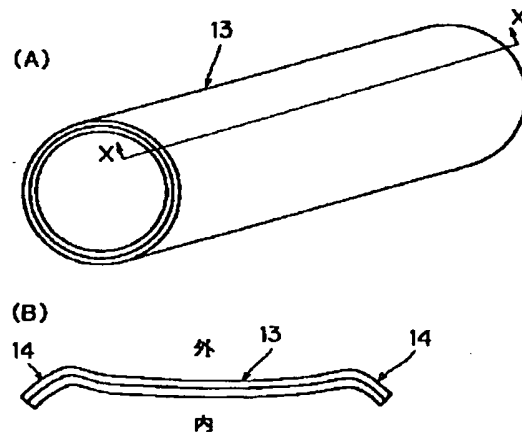
【図3】



【図1】



【図4】



【図5】

